

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 04177091  
PUBLICATION DATE : 24-06-92

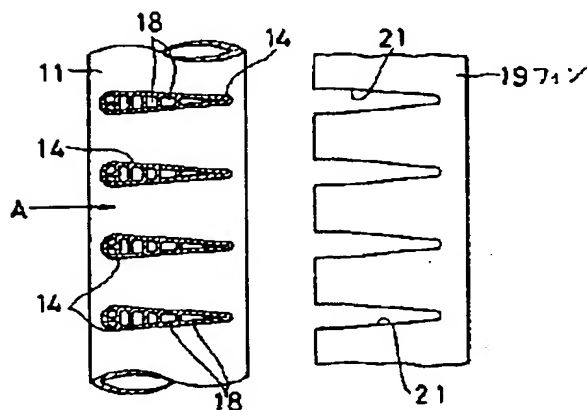
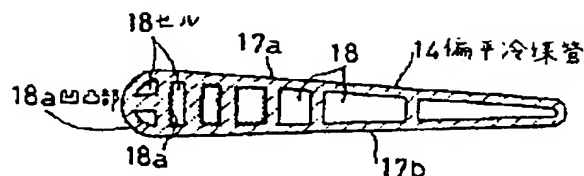
APPLICATION DATE : 08-11-90  
APPLICATION NUMBER : 02303268

APPLICANT : TOSHIBA CORP;

INVENTOR : NAGAKURA SUSUMU;

INT.CL. : F28D 1/053 F28F 1/02 F28F 1/32  
F28F 1/40

TITLE : HEAT EXCHANGER



ABSTRACT : PURPOSE: To easily drop drain from a flat refrigerant tube and to effectively and efficiently arrange fins at the tube by forming the upper surface of the tube in an oblique surface inclined from lateral upstream side along an air flowing direction toward a downstream side.

CONSTITUTION: Heat exchangers 4, 6 are mounted along an air flowing direction laterally of a flat refrigerant tube 14 in a state that a pair of distribution tubes 11 are substantially vertical. With the exchangers 4, 6, when either one is used as an evaporator, drain is generated at the evaporator side, and condensed at the tube 14. The tube 14 is formed in a tapered state so that its upper surface 17a is formed in an oblique surface inclined from an upstream side of an air flowing direction toward a downstream side. Thus, since the drain condensed on the surface 17a of the tube 14 flows along the oblique lower side of the surface 17a, it is easily dropped in a drain pan disposed at the lower end side of the exchangers 4, 6. When a fin 19 is engaged from the other thin end side of the tube 14, an engaging groove 21 can be smoothly engaged with the tube 14.

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平4-177091

⑬ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成4年(1992)6月24日

F 28 D 1/053  
F 28 F 1/02  
1/32  
1/40

A 7153-3L  
B 7153-3L  
A 7153-3L  
A 7153-3L

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全7頁)

⑮ 発明の名称 熱交換器

⑯ 特 願 平2-303268

⑰ 出 願 平2(1990)11月8日

⑱ 発 明 者 池 谷 賢 男 静岡県富士市蓼原336番地 株式会社東芝富士工場内  
⑲ 発 明 者 長 倉 進 静岡県富士市蓼原336番地 株式会社東芝富士工場内  
⑳ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地  
㉑ 代 理 人 弁 理 士 鈴 江 武 彦 外3名

明 細 書

1. 発明の名称

熱交換器

2. 特許請求の範囲

(1) 離間対向して配置される一対の分配管と、これら分配管に両端を接続し分配管の軸方向に沿って所定間隔かつ空気の流れ方向に幅方向に沿わせて設けられた複数の偏平冷媒管と、これら偏平冷媒管に取着されたフィンとを具備し、上記偏平冷媒管の上面は、空気の流れ方向に沿う幅方向上流側から下流側に向かって低く傾斜した傾斜面に形成されていることを特徴とする熱交換器。

(2) 離間対向して配置される一対の分配管と、これら分配管に両端を接続し分配管の軸方向に沿って所定間隔かつ空気の流れ方向に幅方向に沿わせて設けられているとともに、内部が幅方向に沿って複数のセルに隔別された複数の偏平冷媒管と、これら偏平冷媒管に取着されたフィンとを具備し、上記セルは偏平冷媒管の空気の流れ方向に沿う幅方向上流側が下流側に比べて小さく形成

されていることを特徴とする熱交換器。

(3) 離間対向して配置される一対の分配管と、これら分配管に両端を接続し分配管の軸方向に沿って所定間隔かつ空気の流れ方向に幅方向に沿わせて設けられているとともに、内部が幅方向に沿って複数のセルに隔別された複数の偏平冷媒管と、これら偏平冷媒管に取着されたフィンとを具備し、上記偏平冷媒管の上面は、空気の流れ方向に沿う幅方向上流側から下流側に向かって低く傾斜した傾斜面に形成され、かつ上記セルは偏平冷媒管の空気の流れ方向に沿う幅方向上流側が下流側よりも小さく形成されているとともに、上記セルの内面には凹凸部が形成されていることを特徴とする熱交換器。

3. 発明の詳細な説明

〔発明の目的〕

(産業上の利用分野)

この発明は一対の分配管の間に複数の偏平冷媒管が設けられてなるパラレルフロー方式の熱交換器に関する。

## 特開平4-177091(2)

### (従来の技術)

近年、空調機やカーエアコンなどに用いられる熱交換器には、コンパクトで高性能なものが求められている。そのような熱交換器としてパラレルフロー方式のものが知られている。パラレルフロー方式の熱交換器は、平行に離間して配置された一対の分配管に、それぞれ両端を接続して複数の扁平冷媒管を設け、これら扁平冷媒管にフィンを取着して形成されている。

従来、このような構成の熱交換器において、上記扁平冷媒管は幅方向の厚さ寸法がほぼ均一に形成されていた。そのため、熱交換器をほぼ垂直に設置すると、上記扁平冷媒管の上下面がほぼ水平になり、その上面に付着したドレンが落下しづらくなるから、ドレン切れをよくするために熱交換器をわざわざ傾けて設置しなければならないということがあった。

また、上記扁平冷媒管に取着されるフィンは、通常帯板状をなし、上記扁平冷媒管の配置間隔に対応して幅方向一端側に開放した取付溝が形成さ

れている。そして、これら取付溝を上記扁平冷媒管に嵌合させてフィンを取着する、いわゆるカチコミ方式で組立ようようにしている。しかしながら、上記扁平冷媒管の幅方向の厚さ寸法がほぼ均一に形成されていると、フィンを取着するときに、取付溝の寸法精度が低かったり、取付溝にバリが出ていたりすると、フィンが扁平冷媒管に引掛かることがあるから、フィンが変形したり、組立て作業を能率よく行えないなどのことが生じる。

一方、熱交換器を流れる空気と、上記扁平冷媒管との熱交換効率の向上を計るために種々のことが行われている。たとえば、その1つとして上記扁平冷媒管の内部を幅方向に沿って複数のセルに区画するということが行われている。確かに、扁平冷媒管の内部を複数のセルに区画すれば、熱伝達率をある程度は向上させることができる。しかしながら、最近では、熱交換器の高性能およびコンパクト化への対応によって上記扁平冷媒管の内部を単に複数のセルに区画するだけでなく、それ以上に熱伝達率を向上させることができる構成と

することが要求されるようになってきている。

### (発明が解決しようとする課題)

このように、従来のパラレルフロー方式の熱交換器においては、扁平冷媒管からドレンが滴下しづらかったり、組立時にフィンを変形させたり、作業性が悪いなどのことがあり、さらには上記扁平冷媒管の熱伝達率をさらに向上させることが要求されている。

この発明の目的は、扁平冷媒管からドレンが滴下しやすく、しかも上記扁平冷媒管へのフィンの組付けを簡便かつ能率よく行えるようにした熱交換器を提供することにある。

この発明の他の目的は、扁平冷媒管の熱伝達率の向上を計ることができるようにした熱交換器を提供することにある。

### (発明の構成)

#### (課題を解決するための手段及び作用)

上記課題を解決するためにこの発明の第1の手段は、離間対向して配置される一対の分配管と、これら分配管に両端を接続し分配管の軸方向に沿

って所定間隔かつ空気の流れ方向に幅方向を沿わせて設けられた複数の扁平冷媒管と、これら扁平冷媒管に取着されたフィンとを具備し、上記扁平冷媒管の上面は、空気の流れ方向に沿う幅方向上流側から下流側に向かって低く傾斜した傾斜面に形成されていることを特徴とする。

このような構成によれば、扁平冷媒管の上面および下面は水平面に対して傾斜するから、ドレンが滴下しやすいばかりか、フィンを取着しやすい。

この発明の第2の手段は、離間対向して配置される一対の分配管と、これら分配管に両端を接続し分配管の軸方向に沿って所定間隔かつ空気の流れ方向に幅方向を沿わせて設けられているとともに、内部が幅方向に沿って複数のセルに隔別された複数の扁平冷媒管と、これら扁平冷媒管に取着されたフィンとを具備し、上記セルは扁平冷媒管の空気の流れ方向に沿う幅方向上流側が下流側に比べて小さく形成されていることを特徴とする。

このような構成によれば、小さなセルを流れる冷媒の速度が大きくなり、熱供給量が增大するか

特開平4-177091(3)

ら、熱伝達率を向上させることができる。

この発明の第3の手段は、離間対向して配置される一対の分配管と、これら分配管に両端を接続し分配管の軸方向に沿って所定間隔かつ空気の流れ方向に幅方向を沿わせて設けられているとともに、内部が幅方向に沿って複数のセルに隔別された複数の偏平冷媒管と、これら偏平冷媒管に取着されたフィンとを具備し、上記偏平冷媒管の上面は、空気の流れ方向に沿う幅方向上流側から下流側に向かって低く傾斜した傾斜面に形成され、かつ上記セルは偏平冷媒管の空気の流れ方向に沿う幅方向上流側が下流側よりも小さく形成されているとともに、上記セルの内面には凹凸部が形成されていることを特徴とする。

このような構成によれば、フィンが取着し易いうえに、熱交換器が蒸発器として作用する場合にドレンが滴下し易くなり、熱伝達率の向上を計ることができる。すなわち、風下側のフィンが連続してつながることにより、偏平冷媒管から滴下したドレンがそのフィンの連続部分を伝わって落下

するため、さらにドレンが熱交換器表面に溜まることが防止され、熱伝達率が向上することになる。

(実施例)

以下、この発明の一実施例を図面を参照して説明する。

第1図乃至第5図はこの発明の第1の実施例で、第2図はヒートポンプ式の冷凍サイクルを形成する冷媒配管1を示す。この冷媒配管1には圧縮機2が設けられている。この圧縮機2には四方弁3を介して室外熱交換器4、膨張弁5および室内熱交換器6が順次接続されている。これら熱交換器4、6の一側面側にはそれぞれ図示しない送風機が対向して配置され、それによって上記各熱交換器4、6と熱交換させる空気を矢印方向に流通させる。

上記各熱交換器4、6には第3図乃至第4図に示すパラレルフロー方式が採用されている。つまり、この熱交換器4、6は平行に離間対向した一対の分配管11を有する。これら分配管11は上端面および下端面が閉塞された円筒管からなり、

一方の分配管11には上部に冷媒の流入管12が接続され、下部に流出管13が接続されている。一対の分配管11には、分配管11の軸方向に沿って平行に離間した複数の偏平冷媒管14の両端部がそれぞれ径方向に沿って内部に挿入され、その状態でろう付けなどの手段で液密に接続固定されている。一方の分配管11には流入管12の下部と、流出管13の上部とにそれぞれ第1、第2の仕切板15a、15bが設けられ、他方の分配管11には上記第1の仕切板14と第2の仕切板15bとの間の高さ位置に第3の仕切板16が設けられている。上記流入管12から一方の分配管11に流入した冷媒は、上記第1乃至第3の仕切板15a、15b、16によって流出管13から流出する間に上記偏平冷媒管14を往復する回数が設定されている。この実施例においては、上記流入管12から流入した冷媒は、二往復して流出管13から流出するように設定されている。

上記偏平冷媒管14は、たとえばアルミニウムなどの熱伝達率の高い材料を押し出し成形するこ

とによって第1図に示すように中空偏平状に形成され、しかも空気の流れ方向上流側となる幅方向一端側の厚さ寸法が下流側となる他端側の厚さ寸法に比べて薄くなるよう上面17aおよび下面17bが厚さ方向中心に向かってそれぞれ傾斜したテーパ状に形成されている。この偏平冷媒管14の内部空間は幅方向に沿って複数のセル18に区画されている。これらセル18は、偏平冷媒管14の幅方向上流側(厚手側)の方が下流側(薄手側)よりも小さく(密に)形成されている。偏平冷媒管14の上流側に形成されたセル18の内面には長手方向に沿う溝によって凹凸部18aが形成されている。この凹凸部18aによってセル18の表面積(熱交換面積)の増大が計られている。

このように形成された偏平冷媒管14には、その幅方向下流側(薄手側)からアルミニウムなどの帯板状の材料からなる多数のフィン19が偏平冷媒管14の長手方向に沿って積層された状態で取着されている。このフィン19には、第5図

特開平4-177091(4)

に示すように上記一対の分配管11に架設された偏平冷媒管14の間隔と対応する間隔で、しかも偏平冷媒管14の下流側の断面形状と対応するほぼV字状をなした形状の複数の嵌合溝21が幅方向一端側に開放して形成されている。そして、各フィン19は嵌合溝21を偏平冷媒管14の下流側の端部に嵌合させるとともに、その部分をろう付けなどで固着して設けられている。

そして、このように形成された各熱交換器4、6は、偏平冷媒管14の幅方向を第5図に矢印Aで示す空気の流れ方向に沿わせるとともに、一対の分配管11がほぼ垂直になる状態で設置される。

上記構成の熱交換器4、6によれば、どちらか一方を蒸発器として使用すると、その蒸発器側にドレンが発生し、そのドレンは偏平冷媒管14に凝縮する。この偏平冷媒管14はテーパ状に形成されることで、その上面17aが空気の流れ方向上流側から下流側に向かって低く傾斜した傾斜面になっている。そのため、上記偏平冷媒管14の上面17aに凝縮したドレンは、この上面17a

の傾斜方向下側に沿って流れるから、熱交換器4、6の下端側に配置された図示しないドレンパンに滴下し易い。しかも、偏平冷媒管14の上面17aは、空気の流れ方向に沿って低く傾斜している。そのため、空気の流れ方向とドレンの流れ方向とが同じになるから、そのことによって、ドレンが偏平冷媒管14から滴下し易い。

一方、上記偏平冷媒管14は幅方向一端側と他端側とで厚さが異なるテーパ状に形成されているから、この偏平冷媒管14に取着されるフィン19に形成される嵌合溝21も、フィン19の幅方向一端の開放端側が閉塞端側よりも十分に幅寸法が大きくなるほぼV状である。そのため、偏平冷媒管14の薄手な他端側からフィン19を嵌合させる際、偏平冷媒管14の他端側に比べて上記嵌合溝21の開放端の寸法の方が十分に大きいから、上記嵌合溝21を上記偏平冷媒管14にスムーズに嵌合させることができる。つまり、嵌合溝21にバリが出ていたり、嵌合溝21や偏平冷媒管14が高精度に形成されていなくとも、フィン

19を変形させるようなことなく円滑に組付けることができる。

上記熱交換器4、6の高性能化を考えると、凝縮器としての熱交換量 $Q_c$  (KV/h)は次式で与えられる。

$$Q_c = K_c \times \Delta t \quad \dots (1) \text{式}$$

ただし、 $K_c$ ：熱交換率 (KV/h℃)、 $\Delta t$ ：熱交換平均温度と入口空気温度との差 (℃)であり、 $K_c$ は次式で求められる。

$$K_c = \{1 / (a_o + S_z) + 1 / (a_i + S_n)\}^{-1} \quad \dots (2) \text{式}$$

ただし、 $a_o$ ：空気側熱伝達率 (KV/m<sup>2</sup>h℃)、 $S_z$ ：熱交換器の前面面積 (m<sup>2</sup>)、 $a_i$ ：偏平冷媒管内側熱伝達率 (KV/m<sup>2</sup>h℃)、 $S_n$ ：分配管内伝熱面積 (m<sup>2</sup>)である。

上記( $Q_c$ )の増加は、上記(1)式より( $K_c$ )を増加させることで達成することができ、( $K_c$ )の増加は、上記(2)式より( $a_o$ )、( $a_i$ )、( $S_z$ )、( $S_n$ )を増加させることで達成することができる。上記( $a_o$ )は空気側

熱伝達率であるから、これはフィン19に形成されるスリットパターン等により改善することができる。伝熱量のフィン19奥行き方向の比率は、その方向の熱流束分布と同一の傾向にあるから、入口空気側近傍で極端に高い特性を持つ。

第6図はこの発明の熱交換器4、6と、従来の熱交換器との熱流束分布を比較した図である。同図中破線の曲線Xはこの発明の熱交換器の特性を示し、実線の曲線Yは従来の熱交換器の特性を示す。図から分かるように、この発明の熱交換器4、6によれば、従来の熱交換器に比べて空気入口側の熱流束を高めることができた。

つまり、熱流束分布も冷媒管内からの熱の供給があつてこそ成り立つものである。この発明の熱交換器4、6のごとく、偏平冷媒管14の空気入口側となる上流側(厚手側)のセル18の内面に凹凸部18aを形成して伝熱面積の増大を計ったことと、上流側のセル18を下流側に比べて小さくして冷媒の流速の増大を計ったことにより、空気入口側での熱供給量を増加し、熱流束を高くす

ることができる。したがって、この発明の熱交換器 4、6 によれば、第 6 図から明らかなように、空気入口側における熱流束を約 5% 向上させることができた。

第 7 図はこの発明の第 2 の実施例を示す偏平冷媒管 14 a の変形例である。この実施例は偏平冷媒管 14 a の内部空間にセル 18 を形成するのに、短冊状に屈曲された仕切板 31 を用いるようにした。この仕切板 31 は、偏平冷媒管 14 a の幅方向上流側の方が下流側に比べて小さなピッチで屈曲されている。それによって、偏平冷媒管 14 a の内部に区画されるセル 18 は、幅方向上流側の方が下流側に比べて小さく形成されている。

上記仕切板 31 は、偏平冷媒管 14 a を押出し成形したのち、その内部に圧入されているが、偏平冷媒管 14 a を成形するときに、一体に押出し成形するようにしてもよい。

なお、第 7 図においては、偏平冷媒管 14 a の幅方向上流側のセル 18 の内面に形成される凹凸部 18 a が図示されていないが、上記仕切板 31

あるいは偏平冷媒管 14 a の内面の少なくともいずれか一方に形成すればよい。

第 8 図はこの発明の第 3 の実施例を示す偏平冷媒管 14 b の変形例である。この実施例においては、偏平冷媒管 14 b の上面 17 a だけを幅方向中心に向けて傾斜させることで、その幅方向上流側を下流側よりも薄く形成するようにしたものである。この実施例において、凹凸部 18 a は図示されていないが、幅方向上流側のセル 18 の内面に形成してもよい。

第 9 図は第 8 図に示される偏平冷媒管 14 b を用いた場合にフィン 19 a に形成される嵌合溝 21 a の形状を示したもので、その嵌合溝 21 a は偏平冷媒管 14 b の上面 17 a に対応する上辺だけが傾斜した形状となっている。

第 10 図はこの発明の第 3 の実施例を示す偏平冷媒管 14 c の変形例である。この実施例においては、偏平冷媒管 14 c の厚さが幅方向上流側と下流側とで同じに形成されている場合を示す。このような構成は、偏平冷媒管 14 c の上面 17 a

に凝縮するドレンを良好に滴下させることを考慮しない場合には有効である。

第 11 図はこの発明の第 4 の実施例を示す偏平冷媒管 14 d の変形例である。この実施例は第 10 図に示す構成とはほぼ同じであるが、セル 18 を区画するのに第 7 図に示す実施例と同様仕切板 31 を用いるようにしているという点で異なる。この実施例においても、幅方向上流側のセル 18 の内面あるいは仕切板 31 の少なくとも一方に凹凸部 18 a を形成してもよい。

第 12 図と第 13 図はこの発明の第 5 の実施例を示す分配管 11 a の変形例である。つまり、上記分配管 11 a は、その上端部と下端部とを除く中途部 35 を円弧状に押し潰すことで、その中途部 35 の容積を減少させるようにした。

パラレルフロー方式の熱交換器においては、冷媒サイクルに占める一対の分配管 11 a の容積は通常 60% 程度になる。そこで、この実施例のごとく分配管 11 a の中途部 11 a を押し潰せば、容積を大幅に減少させて冷媒の使用量を低減する

ことができる。また、中途部 35 を円弧状に変形させたことにより、曲げ強度が大きく低下するようなこともない。

第 14 図はこの発明の第 6 の実施例を示し、この実施例は分配管 11 b の蒸発器入口側となる下端部 36 を、その下端部 36 よりも下側に大径部 37 を残して円弧状に押し潰して容積を減少させるようにしたものである。

このような構成によれば、上記大径部 37 は、蒸発器へ流れる冷媒を膨脹させる膨脹器としての機能を有することになるから、暖房運転時には液冷媒の減少を計ることができるとともに、過冷却を防止することができる。

なお、本実施例においては、分配管 11 に偏平冷媒管 14 を挿入した後でフィン 19 を偏平冷媒管 14 に取着し、炉中ろう付けを行って熱交換器 4、6 を組立てているが、偏平冷媒管 14 にフィン 19 を取着した後で分配管 11 を挿入し、炉中ろう付けを行い組立てるようにしてもよい。

〔発明の効果〕

以上述べたようにこの発明によれば、扁平冷媒管の上面に凝縮するドレンを良好に滴下させることができる。しかも、扁平冷媒管の上面におけるドレンの流れ方向と空気の流れ方向とを同じにできるから、そのことによってもドレンを良好に滴下させることができる。

また、扁平冷媒管の空気入口側となる幅方向一端側の熱伝達面積と冷媒の流速とを増大させることで熱供給量を増加させることができる。それによって、熱交換器の空気入口側での熱流束分布を高くすることができるから、熱交換器を薄型化することが可能となる。

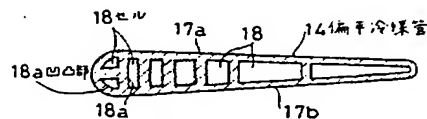
4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明の一実施例を示す扁平冷媒管の断面図、第2図は同じく冷凍サイクルの構成図、第3図は同じく熱交換器の正面図、第4図は同じく平面図、第5図は同じくフィンを取り付ける前の状態の分解図、第6図はこの発明と従来の熱交換器の熱流束分布のグラフ、第7図はこの発明

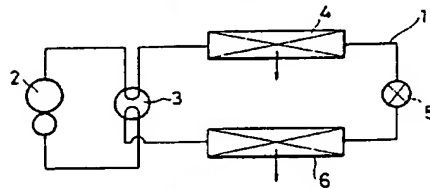
の第2の実施例の扁平冷媒管の断面図、第8図はこの発明の第3の実施例の扁平冷媒管の断面図、第9図は同じくフィンを取り付ける前の状態の分解図、第10図はこの発明の第3の実施例の扁平冷媒管の断面図、第11図はこの発明の第4の実施例の扁平冷媒管の断面図、第12図はこの発明の第5の実施例を示す分配管の側面図、第13図は同じく平面図、第14図はこの発明の第6の実施例を示す分配管の側面図である。

11、11a…分配管、14、14a～14d…扁平冷媒管、17a…上面（傾斜面）、18…セル、18a…凹凸部。

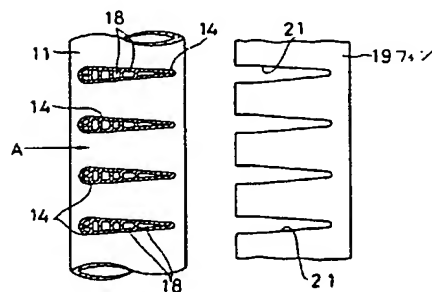
出願人代理人 弁理士 鈴江武彦



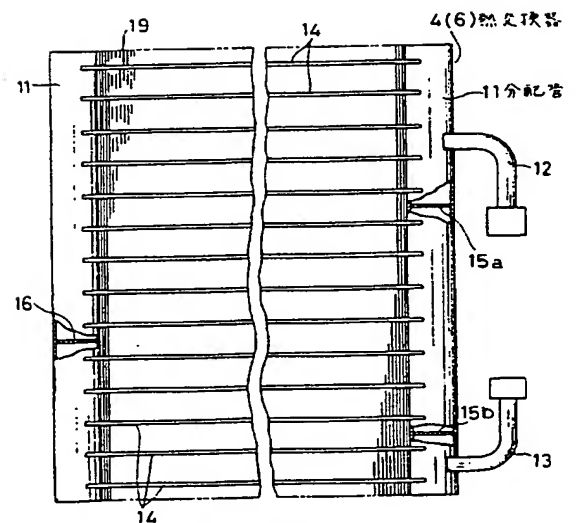
第1図



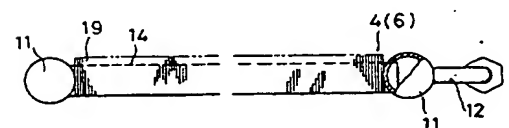
第2図



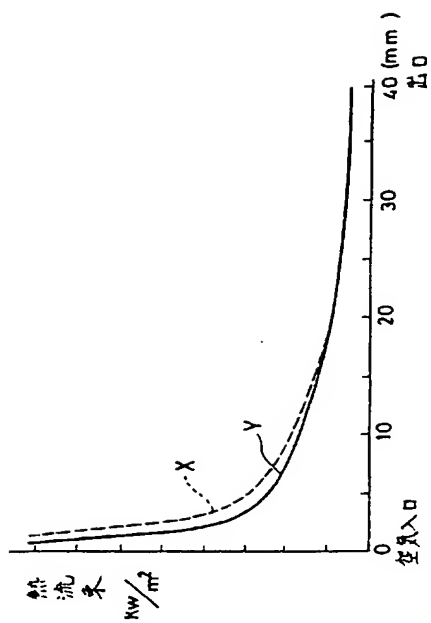
第5図



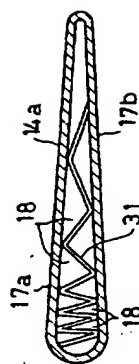
第3図



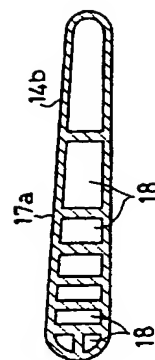
第4図



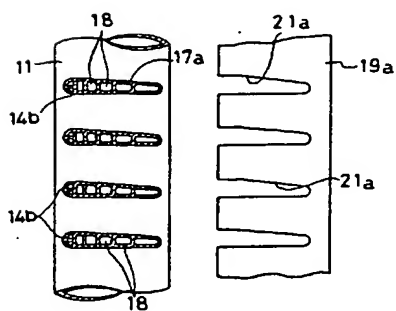
第 6 図



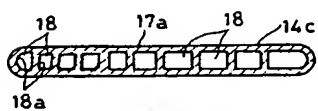
第 7 図



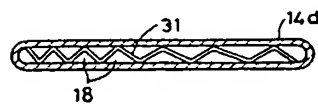
第 8 図



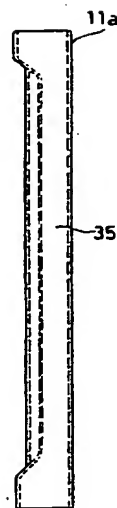
第 9 図



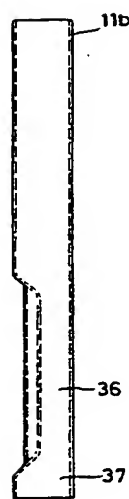
第 10 図



第 11 図



第 12 図



第 14 図



第 13 図